

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-151951

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

F16D 3/205

(21)Application number : 07-313295

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 30.11.1995

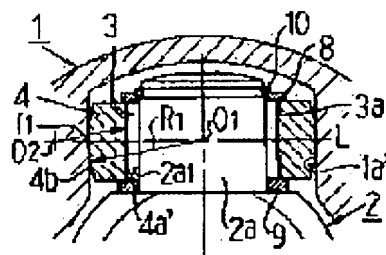
(72)Inventor : OZAWA HITOHIRO
GOTOU TATSUHIRO
SAITO TAKESHI
HASE HARUO
FUKUMURA ZENICHI

(54) TRIBOARD TYPE CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the thrust induced when a joint transmits a rotation torque while taking an operating angle by promoting the proper rolling of a needle roller and ensuring the smooth rotation of a spherical roller.

SOLUTION: A plurality of a needle roller 3 and a spherical roller 4 are regulated in displacement in the axial direction of a leg shaft 2a by a pair of washers 8 installed to the top part and base part of the leg shaft 2 and a stop ring 10 fitted to the top part of the leg shaft 2a. The truck groove 1a' of, an outer ring 1 has a flat surface extending in the axial direction of the outer ring 1. The base line of the bore surface 4a of the spherical roller 4 is drawn by the protruding circular arc having a radius R1 with a point 02 as center.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平9-151951

(43)公開日 平成9年(1997)6月10日

(51)Int.Cl.⁶

F 1 6 D 3/205

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 D 3/20

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-313295

(22)出願日 平成7年(1995)11月30日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 小澤 仁博

静岡県磐田市今之浦2-10-7

(72)発明者 後藤 竜宏

静岡県磐田市千手堂1031

(72)発明者 斎藤 剛

静岡県磐田郡福田町福田1478-1

(72)発明者 長谷 陽夫

静岡県磐田市大立野176-8

(72)発明者 福村 善一

静岡県磐田市今之浦1-3-2

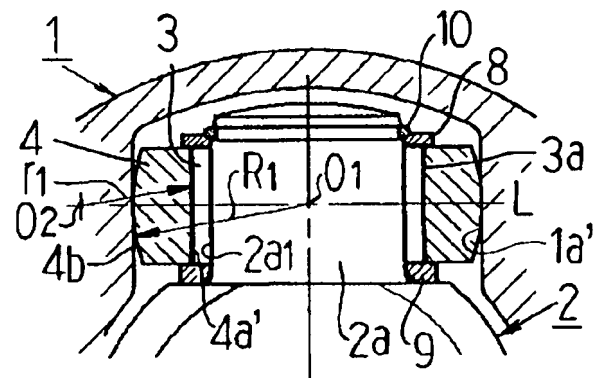
(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54)【発明の名称】 トリポード型等速自在継手

(57)【要約】

【課題】 誘起スラストの低減。

【解決手段】 複数のニードルローラ3および球面ローラ4は、脚軸2aの先端部および基端部に装着された一対のワッシャ8、9と、脚軸2aの先端部に嵌着された止め輪10とによって脚軸2aの軸線方向への変位が規制されている。外輪1のトラック溝1a'は、外輪1の軸線方向に延びた平坦面である。球面ローラ4の内径面4a'の母線は、点O2を中心とする半径r1の凸円弧で描かれている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、径方向に突設された3本の脚軸を有するトラニオン部材と、トラニオン部材の脚軸の外径面に転動自在に配された複数のニードルローラと、球面状の外径面を有し、トラニオン部材の脚軸の外径面に前記ニードルローラを介して回転自在に嵌合された球面ローラとを備え、前記球面ローラの外径面を前記外輪のトラック溝に嵌合したトリポード型等速自在継手において、前記外輪のトラック溝をこの外輪の軸線方向に延びる平坦面とすると共に、前記ニードルローラおよび球面ローラの、前記脚軸の軸線方向への変位を前記脚軸に装着したワッシャによって規制し、かつ、前記脚軸の外径面および前記球面ローラの内径面のうち、少なくとも一方の母線を凸円弧状にしたことを特徴とするトリポード型等速自在継手。

【請求項2】 内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、径方向に突設された3本の脚軸を有するトラニオン部材と、トラニオン部材の脚軸の外径面に転動自在に配された複数のニードルローラと、球面状の外径面を有し、トラニオン部材の脚軸の外径面に前記ニードルローラを介して回転自在に嵌合された内側球面ローラと、球面状の外径面を有し、前記内側球面ローラの外径面に回転自在に嵌合された外側球面ローラとを備え、前記外側球面ローラの外径面を前記外輪のトラック溝に嵌合したトリポード型等速自在継手において、前記ニードルローラおよび内側球面ローラの、前記脚軸の軸線方向への変位を前記脚軸に装着したワッシャによって規制し、かつ、前記脚軸の外径面および前記内側球面ローラの内径面のうち、少なくとも一方の母線を凸円弧状にしたことを特徴とするトリポード型等速自在継手。

【請求項3】 少なくとも前記ニードルローラおよび球面ローラの端面と接触する前記ワッシャを、自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成したことを特徴とする請求項1記載のトリポード型等速自在継手。

【請求項4】 少なくとも前記ニードルローラおよび内側球面ローラの端面と接触する前記ワッシャを、自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成したことを特徴とする請求項2記載のトリポード型等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車や各種産業機械において動力伝達用に用いられるトリポード型等速自在継手に関する。

【0002】

【従来の技術】図10および図11は、トリポード型等速自在継手の最も基本的な構成を示している。このトリポード型等速自在継手(TJ)は、3本の脚軸2aを120度ずつの周方向間隔で径方向に突設したトラニオン

部材2と、このトラニオン部材2の3本の脚軸2aをニードルローラ3および球面ローラ4を介してトラック溝1aに嵌合して一体的に回転する外輪1とで構成され、2軸が作動角をとっても等速で回転トルクを伝達し、しかも、軸方向の相対変位をも許容するという特徴を備えている。

【0003】外輪1は、一端が開口し、他端が閉塞した略円筒カップ状をなし、他端に第1軸5が一体に設けられ、内周に軸方向の3対のトラック溝1aが120度間隔で形成されている。トラック溝1aの横断面は凹球面(母線が凹円弧状)になっている。

【0004】トラニオン部材2は、第2軸6の一端に形成されたセレーション部(又はスプライン部)6aに嵌合され、段部6bとクリップ6cとの間で軸方向両側に抜け止め保持される。トラニオン部材2の脚軸2aの外径面2a1には複数のニードルローラ3が転動自在に配され、ニードルローラ3を介して球面ローラ4が回転自在に嵌合される。脚軸2aの外径面2a1は円筒面である。また、球面ローラ4の内径面4aは円筒面、外径面4bは凸球面(母線が凸円弧状)である。球面ローラ4の外径面4bは、トラック溝1aに嵌合される。

【0005】外輪1とトラニオン部材2との間のトルク伝達は、トラック溝1aと球面ローラ4の外径面4bとの接触部、外側ローラ4の内径面4aとニードルローラ3の外径面3aとの接触部、およびニードルローラ3の外径面3aと脚軸2aの外径面2a1との接触部を介してなされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この種のトリポード型等速自在継手において、作動角をとりつつ回転トルクを伝達する際の誘起スラストが大きいと、継手の振動特性に好ましくない影響が生じる。誘起スラストの発生要因については種々の要因が考えられるが、その一の要因として、図11に示すような、作動角付与時の球面ローラ4の変位が挙げられる。すなわち、複数のニードルローラ3は脚軸2aに装着されたワッシャ7によって脚軸2aの軸線方向への変位が規制されているが、球面ローラ4はそのような規制がなされていないので、継手が作動角をとると、角度変位側の球面ローラ4が脚軸2aの軸線方向外側に変位する。そうすると、球面ローラ4の内径面4aからの荷重がニードルローラ3に対して偏荷重として作用し(荷重の分布中心がニードルローラ3の軸方向中心からずれるため)、ニードルローラ3がスキュー(ニードルローラ3が正規の自転軸に対して傾く現象)を起こす。そして、ニードルローラ3がスキューを起こすことにより、その適正な転動が妨げられ、そのため、球面ローラ4の円滑な回転が阻害される。これが、誘起スラストを増大させる一因となる。

【0007】ところで、上記要因による誘起スラストを低減するため、球面ローラの変位を脚軸に装着したワッ

シャによって規制すると共に、外輪のトラック溝を軸線方向に延びる平坦面とした構成が知られている（例えば、実開平4-84922号）。しかしながら、球面ローラの内径面および脚軸の外径面がいずれも円筒面であり、ニードルローラとの接触が線接触であるため、接触部における荷重の分布中心がニードルローラの軸方向中心に常に作用するとは限らず、上述したような偏荷重によるニードルローラのスキューの問題を十分に解消するまでには至っていない。

【0008】本発明は、上述したような偏荷重によるニードルローラのスキューを防止し、その適正な転動を促進することで、球面ローラの円滑な回転を確保し、もって、誘起スラストのより一層の低減を図ろうとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1のトリポード型等速自在継手は、内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、径方向に突設された3本の脚軸を有するトラニオン部材と、トラニオン部材の脚軸の外径面に転動自在に配された複数のニードルローラと、球面状の外径面を有し、トラニオン部材の脚軸の外径面にニードルローラを介して回転自在に嵌合された球面ローラとを備え、球面ローラの外径面を外輪のトラック溝に嵌合した構成において、外輪のトラック溝をこの外輪の軸線方向に延びる平坦面とすると共に、ニードルローラおよび球面ローラの、脚軸の軸線方向への変位を脚軸に装着したワッシャによって規制し、かつ、脚軸の外径面および球面ローラの内径面のうち、少なくとも一方の母線を凸円弧状にしたものである。

【0010】また、請求項2のトリポード型等速自在継手は、内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、径方向に突設された3本の脚軸を有するトラニオン部材と、トラニオン部材の脚軸の外径面に転動自在に配された複数のニードルローラと、球面状の外径面を有し、トラニオン部材の脚軸の外径面にニードルローラを介して回転自在に嵌合された内側球面ローラと、球面状の外径面を有し、内側球面ローラの外径面に回転自在に嵌合された外側球面ローラとを備え、外側球面ローラの外径面を外輪のトラック溝に嵌合した構成において、ニードルローラおよび内側球面ローラの、脚軸の軸線方向への変位を脚軸に装着したワッシャによって規制し、かつ、脚軸の外径面および内側球面ローラの内径面のうち、少なくとも一方の母線を凸円弧状にしたものである。

【0011】上記構成において、少なくともニードルローラおよび球面ローラ（又は内側球面ローラ）の端面と接触するワッシャを、自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成しても良い。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に

従って説明する。尚、図10および図11に示す従来構成と実質的に同等の部材及び部分には同一の符号を付して示し、重複する説明は省略する。

【0013】図1に示すように、トラニオン部材2の脚軸2aの外径面2a1に複数のニードルローラ3が転動自在に配され、ニードルローラ3を介して球面ローラ4が回転自在に嵌合されている。複数のニードルローラ3および球面ローラ4は、脚軸2aの先端部および基端部に装着された一对のワッシャ8、9と、脚軸2aの先端部に嵌着された止め輪10とによって脚軸2aの軸線方向への変位が規制されている。また、外輪1のトラック溝1a'は、外輪1の軸線方向に延びた平坦面である。この継手が作動角をとる際は、球面ローラ4の球面状の外径面4bが、外輪1の平坦なトラック溝1a'に接触案内される。そのため、円滑な角度変位が可能である。

【0014】この実施形態において、球面ローラ4の外径面4bの母線は、点O1を中心とする半径R1の凸円弧で描かれ、内径面4a'の母線は、点O2を中心とする半径r1の凸円弧で描かれている。半径中心O1、O2は、いずれもニードルローラ3の軸方向中心線L上に位置している。脚軸2aの外径面2a1は円筒面である。

【0015】球面ローラ4はワッシャ8、9によって両端面側から規制されており、脚軸2aの軸線方向に変位し得ない。しかも、球面ローラ4の内径面4a'の母線が、点O2を中心とする半径r1の凸円弧で描かれており、内径面4a'の球面中心が常にニードルローラ3の軸方向中心L上に位置する。したがって、作動角付与時、球面ローラ4の内径面4a'とニードルローラ3の外径面3aとの接触部における荷重の分布中心は常にニードルローラ3の軸方向中心Lに一致する。そのため、ニードルローラ3のスキューが防止され、その適正な転動が促進され、球面ローラ4の円滑な回転が確保される。これにより、誘起スラストが低減される。

【0016】図2に示す実施形態は、脚軸2aの外径面2a1'の母線を、点O3を中心とする半径R2の凸円弧で描いたものである。球面ローラ4の内径面4aは円筒面である。作動角付与時、脚軸2aの外径面2a1'とニードルローラ3の外径面3aとの接触部における荷重の分布中心が常にニードルローラ3の軸方向中心Lに一致するため、上記と同様の理由により、誘起スラストが低減される。

【0017】図3に示す実施形態は、球面ローラ4の内径面4a'の母線を、点O2を中心とする半径r1の凸円弧で描き、かつ、脚軸2aの外径面2a1'の母線を、点O3を中心とする半径R2の凸円弧で描いたものである。作動角付与時、球面ローラ4の内径面4a'および脚軸2aの外径面2a1'と、ニードルローラ3の外径面3aとの接触部における荷重の分布中心が常にニードルローラ3の軸方向中心Lに一致するため、上記と

同様の理由により、誘起スラストが低減される。

【0018】図4～図6に示す実施形態は、それぞれ、図1～図3に示す実施形態に対応したものであるが、球面ローラ4の外径面4bの母線を、点O1から軸方向中心線Lに沿って反対側にオフセットされた点O4を中心とする半径R3の凸円弧で描かれており、図1～図3に示す実施形態に比べ、外径面4bの曲率が小さくなっている(R3)R1)。尚、図4～図6に示す実施形態においては、作動角付与時における球面ローラ4の傾きが所定量(例えば、3°程度)以下となるように、外径面4bとトラック溝1a'との間のすきまを調整してある。

【0019】図4に示す実施形態は、図1に示す実施形態に対応するもので、球面ローラ4の内径面4a'の母線を、点O2を中心とする半径r1の凸円弧で描いたものである。作動角付与時、球面ローラ4の内径面4a'とニードルローラ3の外径面3aとの接触部における荷重の分布中心が常にニードルローラ3の軸方向中心Lにほぼ一致するため、上記と同様の理由により、誘起スラストが低減される。

【0020】図5に示す実施形態は、図2に示す実施形態に対応するもので、脚軸2aの外径面2a1'の母線を、点O3を中心とする半径R2の凸円弧で描いたものである。作動角付与時、脚軸2aの外径面2a1'とニードルローラ3の外径面3aとの接触部における荷重の分布中心が常にニードルローラ3の軸方向中心Lにほぼ一致するため、上記と同様の理由により、誘起スラストが低減される。

【0021】図6に示す実施形態は、図3に示す実施形態に対応するもので、球面ローラ4の内径面4a'の母線を、点O2を中心とする半径r1の凸円弧で描き、かつ、脚軸2aの外径面2a1'の母線を、点O3を中心とする半径R2の凸円弧で描いたものである。作動角付与時、球面ローラ4の内径面4a'および脚軸2aの外径面2a1'とニードルローラ3の外径面3aとの接触部における荷重の分布中心が常にニードルローラ3の軸方向中心Lにほぼ一致するため、上記と同様の理由により、誘起スラストが低減される。

【0022】図7～図9に示す実施形態は、少なくともニードルローラ3の端面および球面ローラ4の端面と接触するワッシャを、自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成したものである。自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成されたワッシャの良好な潤滑作用により、ニードルローラ3の転動および球面ローラ4の回転が促進されるため、誘起スラストの一層の低減になる。尚、これら実施形態においても、球面ローラ4の外径面4bの母線を、点O1から軸方向中心線Lに沿って反対側にオフセットされた点O4を中心とする半径R3の凸円弧で描かれており、図1～図3に示す実施形態に比べ、外径面4bの曲率が小さくなっている(R3)R1)。また、作動角

付与時における球面ローラ4の傾きが所定量(例えば、3°程度)以下となるように、外径面4bとトラック溝1a'との間のすきまを調整してある。

【0023】図7に示す実施形態は、脚軸2aの先端部および基端部に装着した一対のワッシャ8'、9'を自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成したものである。また、図8に示す実施形態は、脚軸2aの先端部および基端部にそれぞれ2つのワッシャ8'、8''、9'、9''を装着し、それぞれを自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成したものである。図9に示す実施形態も、脚軸2aの先端部および基端部にそれぞれ2つのワッシャ8'、8''、9'、9''を装着したものであるが、ニードルローラ3の端面および球面ローラ4の端面と接触しない最先端部のワッシャ8''は金属材で形成し、その他の3つのワッシャ8'、9'、9''をそれぞれ自己潤滑性を有する合成樹脂材で形成したものである。その他の基本的な構成は、図1～図6に示す種々の構成の中から適宜選択することができる。図7～図9には、球面ローラ4の内径面4a'の母線を、点O2を中心とする半径r1の凸円弧で描き、かつ、脚軸2aの外径面2a1'の母線を、点O3を中心とする半径R2の凸円弧で描いた形態を例示してある。

【0024】上記のようなワッシャを形成する合成樹脂としては、例えば、ポリアミド(PA)、ポリアセタール(POM)、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性樹脂の他、フェノール樹脂、全芳香族ポリイミド(PI)等の熱硬化性樹脂等を用いることができる。ただ、①誘起スラスト低減の観点から良好な自己潤滑性を有すること、②耐久性確保の観点から機械的特性、摩耗特性、熱的特性に優れていること、③製作コスト低減の観点から安価でかつ易成形性に優れた材料であることが望ましいことを考慮すると、これら合成樹脂の中でも、ポリアミド樹脂(PA)、ポリエーテルエーテルケトン樹脂(PEEK)が好ましいと考えられ、その中でも、ポリアミド樹脂(PA)が特に好ましいと考えられる。ポリアミドとしては、例えばポリアミド6、ポリアミド6-6、ポリアミド4-6、ポリアミド6-10、ポリアミド6-12、ポリアミド11、ポリアミド12等を用いることができる。

【0025】また、摺動特性のより一層の低減を図るため、上記ポリアミド樹脂にフッ素系樹脂等を含有させても良い。フッ素系樹脂としては、例えばポリテトラフルオロエチレン樹脂(PTFE)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-ヘキサプロプロピレン共重合体(FEP)、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE)、ポリクロロトリフロロエ

チレン樹脂（PCTFE）、ポリビニルフルオライド樹脂（PVF）等を用いることができ、中でも、PTFE、PFA、FEP、ETFEが望ましく、これらの中でも摩擦係数が最も低いPTFE（動摩擦係数0.10）が特に望ましい。

【0026】また、本発明の効果を妨げない範囲で、各種充填材を配合しても良い。充填材としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、チタン酸カリウムウイスカ、ウォラストナイト、ホウ酸アルミニウムウイスカ、硫酸カルシウムウイスカ等の補強材や、二硫化モリブデン、グラファイト、カーボン、炭酸カルシウム、タルク、マイカ、カオリン、酸化鉄、ガラスビーズ、リン酸化合物などの無機粉末、ポリイミド樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、シリコーン樹脂などの樹脂粉末、シリコーンオイル、フッ素オイル、ワックス、ステアリン酸化合物などの内部滑材など種々の充填材を例示することができる。

【0027】尚、本発明は、図10および図11に示す構成のトリポード型等速自在継手（TJ）に限らず、図12に示すような構成のトリポード型等速自在継手（FTJ）にも同様に適用することができる。図12に示すトリポード型等速自在継手は、トラニオン部材2の脚軸2aの外径面2a1に複数のニードルローラ3を介して回転自在に嵌合された内側球面ローラ4'と、内側球面ローラ4'の球面状の外径面4'bに回転自在に嵌合され、その球面状の外径面4"bを外輪1の球面状のトラック溝1aに嵌合された外側球面ローラ4"とを備えたものであるが、内側球面ローラ4'の内径面4'a、脚軸2の外径面2a1、ニードルローラ3の外径面3a、さらには、少なくともニードルローラ3の端面および内側球面ローラ4'の端面と接触するワッシャについて、上述した実施形態の構成を適用することができ、その場合も同様の作用効果を奏する。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ニードルローラの適正な転動が促進され、球面ローラの円滑な回転が確保されることにより、継手が作動角をとりつつ回転トルクを伝達する際の誘起スラストが低減され、この種トリポード型等速自在継手における振動特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す部分横断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図であ

る。

【図3】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図である。

【図4】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図である。

【図5】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図である。

【図6】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図である。

【図7】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図である。

【図8】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図である。

【図9】本発明の他の実施形態を示す部分横断面図である。

【図10】従来構成を示す縦断面図である。

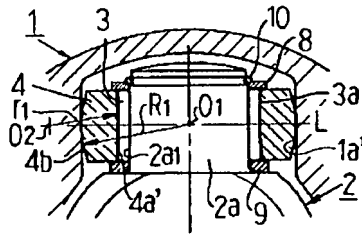
【図11】図10に示す構成のトリポード型等速自在継手が作動角をとった時の状態を示す縦断面図である。

【図12】内側球面ローラと外側球面ローラとを備えたトリポード型等速自在継手の一般的構成を示す部分横断面図である。

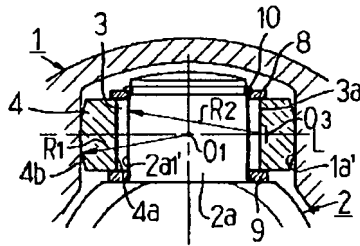
【符号の説明】

- 1 外輪
- 1a トラック溝
- 1a' トラック溝
- 2 トラニオン部材
- 2a 脚軸
- 2a1 外径面
- 2a1' 外径面
- 3 ニードルローラ
- 3a 外径面
- 4 球面ローラ
- 4a 内径面
- 4a' 内径面
- 4b 外径面
- 8 ワッシャ
- 8' ワッシャ
- 8" ワッシャ
- 9 ワッシャ
- 9' ワッシャ
- 9" ワッシャ
- 4' 内側球面ローラ
- 4'a 内径面
- 4" 外側球面ローラ

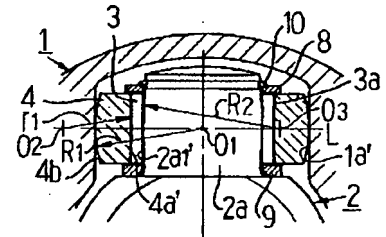
【図 1】



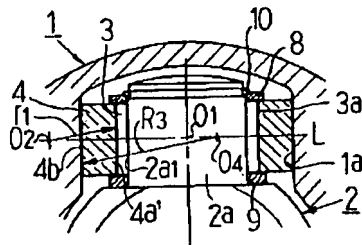
【図 2】



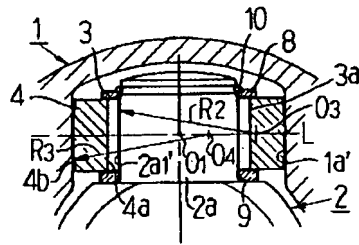
【図 3】



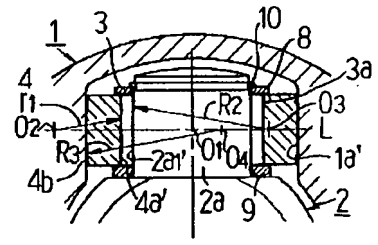
【図 4】



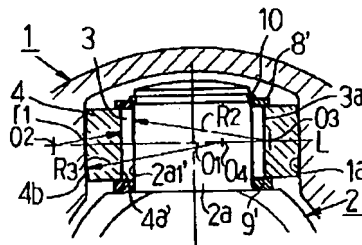
【図 5】



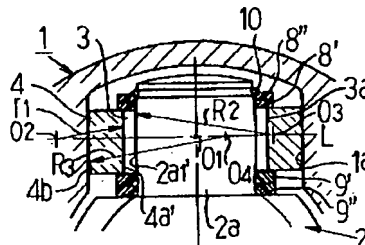
【図 6】



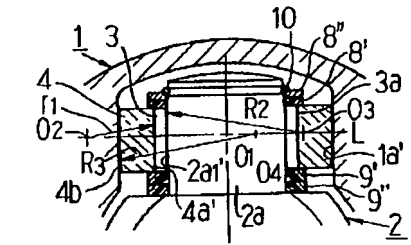
【図 7】



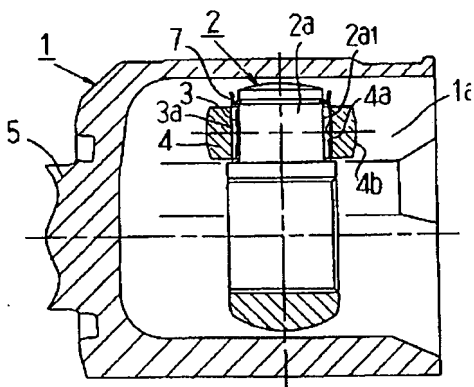
【図 8】



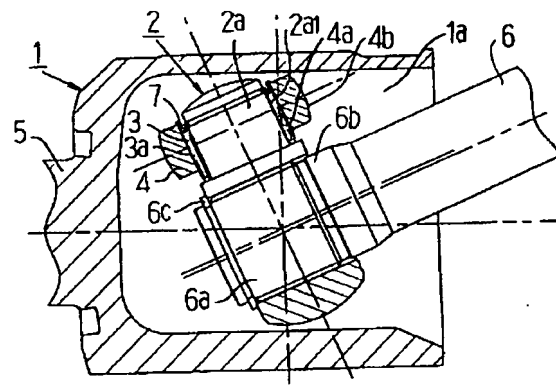
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 1 2】

